

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND

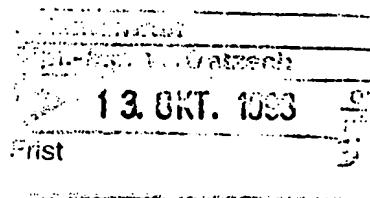


DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 42 12 070 A 1**

⑤1 Int. Cl. 8:  
**F28 D 1/04**  
F 01 P 11/08  
R 103 DE

②1 Aktenzeichen: P 42 12 070.5  
②2 Anmeldetag: 10. 4. 92  
③ Offenlegungstag: 14. 10. 93



DE 42 12 070 A 1

⑦1 Anmelder:  
Längerer & Reich GmbH & Co, 70794 Filderstadt, DE

⑦4 Vertreter:  
Kratzsch, V., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 73728 Esslingen

⑦2 Erfinder:  
Brost, Viktor, Dipl.-Ing. (FH), 7447 Grötzingen, DE;  
Schützle, Manfred, 7000 Stuttgart, DE

⑤4 Wärmeaustauscher, insbesondere Kühler, z. B. Ölkühler

⑤7 Ein Wärmeaustauscher, insbesondere Kühler, weist zwei querbeabstandete Sammlerrohre und zwischen diesen verlaufende Flachrohre auf, deren gegenüberliegende Enden mit den Sammlerrohren verbunden sind. In Zwischenräume zwischen den Flachrohren befinden sich Abstrahlelemente. Das Rohrinne steht mit dem Inneren jedes Sammlerrohres in Verbindung. Die Sammlerrohre sind bedarfsweise im Bereich zumindest eines Endes mit Verschlüsselementen verschlossen. Jedes Verschlüsselement ist aus einer schwerartigen Trennwand, insbesondere Scheibe, gebildet, die in das Sammlerrohr durch einen Schlitz quer zu dessen Längsverlauf eingesetzt und darin befestigt ist. Dieser Endabschluß ist besonders einfach.

DE 42 12 070 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Wärmeaustauscher, insbesondere Kühler, z. B. Ölkühler, der im Oberbegriff des Anspruchs 1 definierten Art.

Es sind Wärmeaustauscher dieser Art bekannt (WO 84/01 208), bei denen die Sammler aus Zylinderrohren bestehen und die Trennwände als dem Innendurchmesser der Rohre angepaßte kreisförmige Kappen gestaltet sind, die in Achsrichtung in die Rohre eingeschoben und mit diesen durch Löten verbunden werden. Diese Verschlußbelemente, die mit ihrer äußeren Umfangsfläche an der Innenfläche der Rohrwandung durch Löten befestigt werden, haben eine große axiale Erstreckungsbreite. Eine solche ist zumindest hinsichtlich der äußeren Umfangsfläche aufgrund der Lötbehaftung auch notwendig, damit durch Löten eine feste tragende Verbindung hergestellt werden kann; denn die endseitigen Verschlußbelemente stehen mit ihrer Fläche unter dem im Wärmeaustauscher herrschenden Druck des Mediums und sind insbesondere bei hohem Mediumdruck mit entsprechenden großen Kräften belastet, die die Lötbehaftung der endseitigen Verschlußbelemente vor allem auf Scherung belasten. Für die Gewährleistung einer ausreichend großen Scherfestigkeit im Bereich der Lötverbindung müssen somit die Kontaktflächen der endseitigen Verschlußbelemente möglichst groß bemessen werden, was dann, wenn der Durchmesser durch denjenigen der Sammlerrohre vorgegeben ist und nicht erhöht werden kann, durch entsprechend großes Maß in Axialrichtung verwirklicht werden muß. Derartige relativ breite endseitige Verschlußbelemente innerhalb der rohrförmigen Sammler bedingen, daß letztere entsprechend lang dimensioniert sind und mit entsprechend langen Endabschnitten zu beiden Seiten über den Bereich des Wärmeaustauschernetzes überstehen. Dies bedingt nicht nur mehr Material sondern führt auch zu einem größeren Platzbedarf des Wärmeaustauschers. Probleme ergeben sich auch hinsichtlich der Herstellung; die in die Rohre einzuschubenden endseitigen Verschlußbelemente lassen sich nur schwer an der Stelle positionieren, und dies reproduzierbar, an der sie durch Löten befestigt werden sollen. Zumindest ist nicht gewährleistet, daß die axial eingeschobenen Verschlußbelemente bei jedem Wärmeaustauscher jeweils an der gleichen Stelle der Sammlerrohre sitzen. Soll die Lötung in einem Lotbad oder in einem Wärmebehandlungssofen vorgenommen werden, so müssen im übrigen die in Achsrichtung der Sammlerrohre eingesetzten Verschlußbelemente für den Transport des zusammengesteckten Bauteils und im Wärmebehandlungssofen in ihrer Position gesichert werden, um ein selbsttätiges Verrutschen zu verhindern. Auch dies bringt Schwierigkeiten mit sich. Die Herstellung erweist sich somit allein hinsichtlich der endseitigen Verschlußbelemente als schwierig und kompliziert. Von Nachteil ist ferner, daß aufgrund des auf die Fläche der Verschlußbelemente wirkenden Mediumdruckes im Betrieb des Wärmeaustauschers die endseitigen Verschlußbelemente und über diese die Lötverbindung relativ großen Kräften ausgesetzt ist und somit die Gefahr eines Abscherens und Undichtwerdens besteht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Wärmeaustauscher, insbesondere Kühler, z. B. Ölkühler, der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Gattung so auszubilden, daß die Verschlußbelemente schnell und einfach an reproduzierbar gleicher Stelle eingebracht und platzsparend gestaltet werden können.

Die Aufgabe ist bei einem Wärmeaustauscher, insbe-

sondere Kühler, z. B. Ölkühler, der im Oberbegriff des Anspruchs 1 definierten Gattung erfindungsgemäß durch die Merkmale im Kennzeichnungsteil des Anspruchs 1 gelöst. Durch die Ausbildung des jeweiligen Verschlußbelements als Trennwand, die etwa schwertartig in den Sammler durch einen Schlitz quer zum Längsverlauf eingesetzt und darin befestigt ist, können relativ querschnittsdünne Trennwände verwendet werden, die — in Längsrichtung des jeweiligen Sammlers betrachtet — nur wenig Platz benötigen, so daß im Bereich des entsprechend gestalteten endseitigen Verschlußbelementes die Sammler kürzer gehalten werden können. Dies führt zu einer Material-, Kosten- und Gewichtsersparnis. Durch die Schlitze im Sammler, in die die Trennwände einzusetzen sind, sind jeweilige Sollstellen für die Positionierung und Halterung der Trennwände vorgegeben. Die Trennwände sind somit reproduzierbar durch die Schlitze positioniert und fixiert. Die Schlitze bilden sichtbare Montagestellen und fungieren im übrigen auch noch als Führungen beim Einsetzen der Trennwände. Die Trennwände selbst lassen sich als querschnittsdünne Scheiben gestalten, die somit einfach und kostengünstig sind. Das Einsetzen der Trennwände in die Schlitze ist ebenfalls schnell und einfach und somit kostengünstig zu bewerkstelligen. Die Schlitzbreite und die Querschnittsdicke der Trennwand lassen sich maßlich so aufeinander abstimmen, daß die in die Schlitze eingesetzten Trennwände nach Einsetzen klemmend gehalten sind, so daß es schon deswegen keiner zusätzlichen Sicherungsmittel bedarf, um die eingesetzten Trennwände in Position zu halten, z. B. beim Transport des aus Einzelbestandteilen zusammengesteckten Wärmeaustauschers in ein Lotbad oder einen Wärmebehandlungssofen, um dort sämtliche Komponenten in einem Lötvorgang durch Löten zu verbinden. Die erfindungsgemäße Gestaltung ermöglicht im übrigen auch die Herstellung einer guten und zuverlässig dichten Lötbehaftung. Von Vorteil ist auch, daß jede Trennwand im Schlitz formschlüssig gehalten ist und somit auf die Trennwand wirkende Kräfte dadurch formschlüssig vorn Sammler aufgenommen werden und eine Lötverbindung von diesen Kräften dadurch entlastet ist. Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß die Endbereiche der Sammler außerhalb des endseitigen Abschlusses mittels der jeweiligen Trennwände nicht unbedingt formgenau sein müssen und auch nicht stirnseitig sauber abschließen müssen. Die über die Außenfläche der Trennwand überstehenden Endabschnitte bedürfen also keiner besonderen Bearbeitung oder Beachtung. Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß diese über die Außenfläche der endseitig abschließenden Trennwände überstehenden Endabschnitte der Sammler noch für andere Gestaltungen und Aufgaben frei zur Verfügung stehen. Z.B. kann man diese Endabschnitte dafür heranziehen, den Wärmeaustauscher am Befestigungsort zu halten oder zu befestigen. Auch lassen sich an diesen Endbereichen irgendwelche Verbindungsmittel anbringen, z. B. um mit dem Wärmeaustauscher andere Bauteile zu verbinden oder letzteren an andere Bauteile anzuschließen. Die abstehenden Endabschnitte kann man auch zur Bildung von Bezugsflächen heranziehen, die eine reproduzierbare Halterung rohrförmiger Sammler in Umfangsrichtung immer an gleicher Stelle gewährleisten, was z. B. Vorteile beim Zusammensetzen einzelner Elemente des Wärmeaustauschers hat. Schon bei der Herstellung der Sammler kann dies von Vorteil sein. Die für die einzusetzenden Trennwände benötigten Schlitze in den Sammlern lassen sich schnell und einfach herstellen, z. B.

gleichzeitig mit den übrigen Schlitten, in denen die Rohre des Wärmeaustauschernetzes mit ihren gegenüberliegenden Enden aufgenommen und befestigt werden. Die über die Außenfläche der endseitigen Trennwände überstehenden Endabschnitte der Sammler lassen sich z. B. auch zur Anbringung von Seitenteilen nutzen, die das Wärmeaustauschernetz jeweils seitlich abschließen. Auch für andere Zwecke lassen sich diese Endabschnitte vorteilhaft nutzen.

In Schlitten des Sammlers einsetzbare und darin befestigbare Unterteilungsplatten, die an geeigneter Stelle zwischen endseitig abgeschlossenen Sammlern eingebracht sind, sind zum Unterteilen des Innenraumes der Sammler und zur Bildung eines mehrflutigen Wärmeaustauschers bekannt (EP-OS 360 362), wobei aber jeder Sammler an einem Ende mittels eines herkömmlichen endseitigen Absperrstopfens als Verschlüsselement verschlossen ist und am gegenüberliegenden Ende des gleichen Sammlers die Zuleitung für das Medium bzw. Ableitung des Mediums erfolgt.

Weitere Erfindungsmerkmale und vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Ansprüchen 2 bis 20.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung.

Der vollständige Wortlaut der Ansprüche ist vorstehend allein zur Vermeidung unnötiger Wiederholungen nicht wiedergegeben, sondern statt dessen lediglich durch Nennung der Anspruchsnummern darauf Bezug genommen, wodurch jedoch alle diese Anspruchsmerkmale als an dieser Stelle ausdrücklich und erfindungswesentlich offenbart zu gelten haben. Dabei sind alle in der vorstehenden und folgenden Beschreibung erwähnten Merkmale sowie auch die allein aus der Zeichnung entnehmbaren Merkmale weitere Bestandteile der Erfindung, auch wenn sie nicht besonders hervorgehoben und insbesondere nicht in den Ansprüchen erwähnt sind.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in den Zeichnungen gezeigten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische, teilweise geschnittene Seitenansicht eines Wärmeaustauschers,

Fig. 2 eine schematische perspektivische Ansicht des unteren Teils des Wärmeaustauschers in Fig. 1,

Fig. 3 eine schematische Seitenansicht des unteren Teils des Wärmeaustauschers in Fig. 1 und 2,

Fig. 4 einen schematischen Schnitt entlang der Linie IV-IV in Fig. 3,

Fig. 5, 6 und 7 jeweils einen schematischen Schnitt etwa entsprechend demjenigen in Fig. 4 eines zweiten bzw. dritten bzw. vierten Ausführungsbeispiels.

In Fig. 1 bis 4 ist ein erstes Ausführungsbeispiel eines Wärmeaustauschers 10 gezeigt, der insbesondere als Kühler, z. B. Ölkühler, Wasserkühler od. dgl., gestaltet ist, statt dessen jedoch ebenso gut als Heizwärmetauscher, Kondensator od. dgl. ausgebildet sein kann. Der Wärmeaustauscher 10 weist zwei etwa rohrförmige Sammler 11 und 12 auf, die in Querabstand voneinander angeordnet sind und z. B. etwa parallel zueinander verlaufen. Zumindest einer der Sammler 11 und 12 besteht aus einem runden, z. B. im Querschnitt kreiszylindrischen, Rohr. Beim gezeigten ersten Ausführungsbeispiel in Fig. 1 bis 4 bestehen beide Sammler 11 und 12 jeweils aus einem kreiszylindrischen Rohr 13 bzw. 14 mit zylindrischer Sammlerwandung 15 bzw. 16. Bei einem anderen, nicht gezeigten Ausführungsbeispiel bestehen die Sammler 11, 12 statt dessen aus Ovalrohren, Flachrohren od. dgl.

Zwischen den Sammlern 11 und 12 verlaufen Rohre

17, die z. B. als Flachrohre ausgebildet sind, wobei lediglich das in Fig. 1 rechte Rohr 17a und linke Rohr 17b, das zugleich den seitlichen Abschluß bildet, ein von den übrigen Rohren 17 abweichendes Querschnittsmaß hat, insbesondere, wie ersichtlich ist, größer im Querschnitt bemessen ist. Dabei kann das in Fig. 1 rechte Rohr 17a für die Zuleitung eines Mediums dienen, das bei der Gestaltung als Kühler zu kühlen ist und im unteren Endbereich des Rohres 17a zugeführt wird, wie durch den dortigen Pfeil 18 veranschaulicht ist. Das in Fig. 1 links verlaufende Rohr 17b kann z. B. als Überbrückungsleitung dienen, die in bestimmten Betriebszuständen z. B. mittels eines nicht gezeigten Ventils geöffnet wird und unter Überbrückung der Rohre 17 eine Verbindung zwischen den beiden Sammlern 11 und 12 herstellt.

Alle Rohre 17, 17a und 17b sind mit den einander gegenüberliegenden Enden mit jeweils einem zugeordneten Sammler 11, 12 verbunden, so daß das Innere der Rohre 17, 17a, 17b mit dem Inneren 19 bzw. 20 jedes Sammlers 11, 12 in Verbindung steht und ein Medium, das z. B. im Bereich des Pfeiles 18 in das in Fig. 1 rechte Rohr 17a eingeleitet und darüber dem in Fig. 1 oben angeordneten Sammler 11 zugeführt wird, einflutet, wie gezeigt, oder bei einem anderen, nicht gezeigten Ausführungsbeispiel statt dessen auch mehrflutig, das Innere 19 dieses Sammlers 11, das Innere der Rohre 17 bzw. im Falle des Überbrückungsbetriebes des Rohres 17b und das Innere 20 des Sammlers 12 durchströmen kann, wie in Fig. 1 durch Pfeile verdeutlicht ist. Das hier zur Zuführung des Mediums herangezogene rechte Rohr 17a ist im unteren Endbereich durch den Sammler 12 hindurch und aus diesem herausgeführt, so daß in einfacher Weise die Zuführung gemäß Pfeil 18 erfolgen kann. Das Innere 20 des Sammlers 12 steht in diesem Bereich nicht mit dem Inneren des Rohres 17a in Verbindung.

Die Sammler 11 und 12 sind je nach Bedarf im Bereich des einen Endes oder beider Enden mittels Verschlüsselementen 21 bzw. 22 verschlossen. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel ist der in Fig. 1 obere Sammler 11 im Bereich beider Enden mit jeweils einem Verschlüsselement 21 verschlossen, das im Bereich des rechten Endes bereits eingebracht und zur Verdeutlichung im Bereich des linken Endes noch nicht eingesetzt ist. In gleicher Weise ist der in Fig. 1 untere Sammler 12 ebenfalls im Bereich beider Enden mittels eines Verschlüsselements 22 verschlossen, wobei auch hier das in Fig. 1 rechts befindliche Ende bereits verschlossen ist, während beim links befindlichen Ende das gleichartige Verschlüsselement 22 noch nicht eingebracht ist. Dies dient der besseren Übersicht. Tatsächlich werden alle Verschlüsselemente 21, 22, die benötigt werden, in die Sammler 11, 12 eingesetzt und letztere mit den Rohren 17, 17a, 17b verbunden, wobei die gesamte Einheit dann z. B. in ein Lötbad eingetaucht oder in einen Löt-ofen eingebracht wird und dabei sämtliche Verbindungen zwischen den einzelnen Teilen gleichzeitig durch Löten hergestellt werden, was also auch für die Verbindung zwischen den Verschlüsselementen 21, 22 und den zugeordneten Sammlern 11 bzw. 12 gilt.

Es hängt von der besonderen Gestaltung und gewünschten Betriebsweise des Wärmeaustauschers 10 ab, ob bei jedem Sammler 11 bzw. 12 im Bereich beider Enden, wie in Fig. 1 gezeigt ist, oder in abgewandelter Form z. B. nur im Bereich eines Endes ein jeweiliges Verschlüsselement 21 bzw. 22 vorgesehen wird. Soll z. B. die Zufuhr des Mediums am in Fig. 1 rechten oberen

Ende des dortigen Sammlers 11 und dabei etwa koaxial zum Rohr erfolgen, so wird in diesem Endbereich das Verschlußelement 21 nicht benötigt und statt dessen dort der Zufuhranschluß für das Medium angebracht. Dann ist der Sammler 11 nur am in Fig. 1 linken Ende mittels eines Verschlußelementes 21 verschlossen. Analog wird hinsichtlich des anderen Sammlers 12 verfahren, wenn z. B. im Bereich eines Endes und dabei etwa koaxial zum Rohrverlauf die Ableitung des Mediums erfolgen soll.

Die Verschlußelemente 21 und 22 beim ersten Ausführungsbeispiel in Fig. 4 sind alle gleichartig gestaltet, weswegen nachfolgend weitere Einzelheiten dazu insbesondere anhand Fig. 3 und 4 und dem dortigen Verschlußelement 22 erläutert sind.

Das jeweilige Verschlußelement 21, 22 ist aus einer Trennwand 23 gebildet, die insbesondere als Scheibe ausgebildet ist. Dabei kann die Querschnittsdicke der Trennwand 23, insbesondere Scheibe, etwa der Querschnittsdicke der Sammlerwandung 15 bzw. 16 entsprechen. Auf jeden Fall muß der Querschnitt der Trennwand 23, insbesondere Scheibe, nicht größer als derjenige der Sammlerwandung 15 bzw. 16 sein, sondern der Querschnitt kann je nach Gegebenheiten sogar noch kleiner als derjenige der Sammlerwandung 15 bzw. 16 gewählt sein. Die jeweilige Trennwand 23, insbesondere Scheibe, ist im jeweiligen Sammler 11, 12 insbesondere durch Löten befestigt, z. B. Weichlöten oder Hartlöten.

Im einzelnen ist die jeweilige Trennwand 23, insbesondere Scheibe, in den jeweiligen Sammler 11 bzw. 12 durch einen jeweils zugeordneten Schlitz 25 im Sammler 11 bzw. Schlitz 26 im Sammler 12 in den Sammler 11 bzw. 12 in Richtung der in Fig. 1 links angedeuteten Pfeile quer zum Längsverlauf des Sammlers 11, 12 eingesetzt und in diesem befestigt. Die jeweilige Trennwand 23, insbesondere Scheibe, ist somit etwa schwertartig eingebracht und wirksam. Der jeweilige Schlitz 25 bzw. 26 befindet sich in einem gewissen Abstand vom jeweiligen Ende des Sammlers 11 bzw. 12, so daß bei in den jeweiligen Schlitz 25 bzw. 26 eingesetztem Verschlußelement 21 bzw. 22, insbesondere eingesetzter scheibenförmiger Trennwand 23, noch ein von dort abstehender Endabschnitt 27 bzw. 28 des jeweiligen Sammlers 11 bzw. 12 verbleibt, der über die dem Inneren 19 bzw. 20 abgewandte Außenfläche der Trennwand 23, insbesondere Scheibe, übersteht. In vorteilhafter Weise kann dieser überstehende Endabschnitt 27 bzw. 28 noch vielfältig genutzt werden, wenn dies gewünscht wird. Der jeweilige Endabschnitt 27 bzw. 28 ist auf jeden Fall für jede gewünschte Gestaltung frei und zugänglich. Er kann z. B., wie in Fig. 1 bis 4 veranschaulicht ist, ausgeklinkt werden, um damit besonderen Wünschen zu entsprechen. Durch die Ausklinkung sind z. B. Bezugsflächen geschaffen, die es ermöglichen, die runden rohrförmigen Sammler 11, 12 in Umfangsrichtung, bezogen auf ihre Längsachse, an irgendwelchen Anschlagteilen reproduzierbar auszurichten, z. B. für die Montage, für den Zusammenbau etc. Die Ausklinkungen können auch zu anderen Zwecken nützlich sein. Auch andere Gestaltungen der Endabschnitte 27, 28 sind möglich. Diese können z. B. auch zur Verbindung anderer Teile, zur Befestigung des Wärmeaustauschers 10 oder zur Anbringung weiterer Teile an letzterem herangezogen werden, wobei man sowohl in den zum Ende hin offenen Innenraum jedes Endabschnittes 27, 28 z. B. axial mit entsprechenden Mitteln eingreifen kann als auch quer dazu, z. B. durch Schlitze, Bohrungen od. dgl., die im Endabschnitt 27 bzw. 28 vorgesehen werden. Ersichtlich

wird durch den Abschluß des Inneren 19, 20 jedes Sammlers 11 bzw. 12 durch die jeweilige Trennwand 23, insbesondere Scheibe, ein sehr geringer Platz, in Axialrichtung jedes Sammlers 11, 12 gemessen, benötigt. Das Längenmaß jedes Sammlers 11, 12 muß daher bei dieser Form des endseitigen Abschlusses mittels der Trennwand 23, insbesondere Scheibe, nicht größer als bei bisher bekannten Gestaltungen gewählt werden, wobei man zusätzlich dazu sogar noch die Endabschnitte 27, 28 gewinnt und die Breite des Wärmeaustauschernetzes, gemessen vom Rohr 17a bis zum Rohr 17b, dadurch nicht reduziert werden muß. Die beschriebene Art des Abschlusses des Inneren 19, 20 jedes Sammlers 11 bzw. 12 hat im übrigen den Vorteil, daß die Enden der Sammler 11, 12, die in Abstand vom jeweiligen Schlitz 25 bzw. 26 verlaufen, nicht exakt abgeschnitten und bearbeitet sein müssen, da derartige für den dichten endseitigen Abschluß mittels der jeweiligen Trennwand 23, die in den Schlitz 25 bzw. 26 eingesetzt wird, nicht erforderlich ist. Auch dadurch wird die Herstellung vereinfacht, was zu einer Kostenreduzierung führt. Von Vorteil ist ferner, daß der Platz, an dem die jeweilige Trennwand 23, insbesondere Scheibe, plazierte werden soll, die das Innere 19 bzw. 20 abschließt, reproduzierbar durch den Schlitz 25 bzw. 26 vorgegeben ist. Der Schlitz 25 bzw. 26 bildet somit eine Sollposition für die Trennwand 23 und zugleich zum etwa schwertartigen Einsetzen jeder Trennwand 23 eine Führung, längs der die Trennwand 23 geführt an die richtige Stelle in den Sammler 11 bzw. 12 eingebracht wird. Die jeweilige Sollposition für die Verschlußelemente 21, 22 jedes Sammlers 11 bzw. 12 ist somit durch die Schlitze 25, 26 und die jeweilige Trennwand 23, insbesondere Scheibe, reproduzierbar festgelegt. Für die Befestigung, z. B. durch Löten, muß im übrigen die jeweils eingebrachte Trennwand 23, insbesondere Scheibe, nicht mittels Hilfsmitteln od. dgl. besonders gehalten und gesichert werden. Durch entsprechende maßliche Abstimmung der Schlitzbreite der Schlitze 25, 26 auf die Querschnittsdicke der jeweiligen Trennwand 23, insbesondere Scheibe, kann ein Klemmsitz für jede in einen Schlitz 25, 26 eingesteckte Trennwand 23, insbesondere Scheibe, erreicht werden.

Wie aus Fig. 1 bis 4 ersichtlich ist, durchsetzt der jeweilige Schlitz 25, 26 lediglich einen Teilbereich der Sammlerwandung 15 bzw. 16. Dabei ist beim ersten Ausführungsbeispiel für jede Trennwand 23 in Einstechrichtung dieser nur ein Schlitz 25 bzw. 26 in der zugeordneten Sammlerwandung 15 bzw. 16 enthalten, anders als beim dritten Ausführungsbeispiel in Fig. 6, worauf später noch eingegangen werden wird.

Die jeweilige Trennwand 23 ist mit einem Randbereich, der in Fig. 4 mit 29 veranschaulicht ist, im jeweiligen Schlitz 26 aufgenommen und beidseitig gefaßt. Auf ihrem übrigen, nicht im jeweiligen Schlitz 26 verlaufenden Randbereich, der in Fig. 4 mit 30 veranschaulicht ist, liegt die Trennwand 23 mit ihrer stirnseitigen Umfangsfläche 31 an der zugewandten Innenfläche 32 der Sammlerwandung 16 an. Dadurch, daß die Trennwand 23 z. B. durch Löten im Sammler 12 befestigt ist, ist im gesamten Anlagebereich eine feste und vor allem auch dichte Verbindung erzielbar. Besonders einfach, schnell und kostengünstig läßt sich dabei eine Befestigung durch Löten dann vollziehen, wenn die zu lötenden Teile lotplattiert sind, was bedarfsweise auch für die jeweiligen Trennwände 23, insbesondere Scheiben, der Fall sein kann.

Jede Trennwand 23 ist hinsichtlich des Konturenverlaufs des im Schlitz 25, 26 aufgenommenen Randbe-

reichs 29 dem dortigen Konturenverlauf der Sammlerwandung 16, insbesondere der Außenfläche dieser, zumindest im wesentlichen angepaßt. Bei genauer Anpassung schließt die äußere Umfangsfläche des Randbereichs 29 jeder Trennwand 23 dann im wesentlichen bündig mit der Außenfläche der Sammlerwandung 16 ab. Zwingend ist dies nicht unbedingt. Die äußere Umfangsfläche des Randbereichs 29, der im Schlitz 25, 26 aufgenommen ist, kann im einen oder anderen Fall in bezug auf die Außenfläche der Sammlerwandung 15, 16 auch tiefer verlaufen oder über diese Außenfläche überstehen.

Jede Trennwand 23, insbesondere Scheibe, ist ferner hinsichtlich des Konturenverlaufs des an der Sammlerwandung 16 innenseitig anliegenden anderen Randbereichs 30 dem dortigen Konturenverlauf der Innenfläche 32 der Sammlerwandung 15, 16 angepaßt, so daß dort möglichst schon durch Formschluß eine annähernd dichte Verbindung hergestellt wird.

Ist jeder Sammler 11, 12 entsprechend dem ersten Ausführungsbeispiel in Fig. 1 bis 4 aus einem im Querschnitt kreiszylindrischen Rohr 13 bzw. 14 gebildet, so ist die Gestaltung der Schlitz 25, 26 und der jeweiligen Trennwand 23, insbesondere Scheibe, in Anpassung daran besonders einfach. In diesem Fall ist die jeweilige Trennwand 23, insbesondere Scheibe, rund, insbesondere kreisförmig ausgebildet. Der Schlitz 25, 26 im Sammler 11 bzw. 12 ist dann zumindest im wesentlichen halbkreisförmig ausgebildet. In Anpassung daran weist dann die jeweilige Trennwand 23 einen sich oberhalb des jeweiligen Halbmessers erstreckenden größeren halbkreisförmigen Teil 33 und einen sich darunter erstreckenden kleineren halbkreisförmigen Teil 34 auf. Mit letzterem voran ist die Trennwand 23 durch den Schlitz 25, 26 hindurch in den jeweiligen Sammler 11 bzw. 12 so einsetzbar, daß der kleinere Teil 34 mit seiner äußeren Umfangsfläche 31 des Randbereichs 30 an der Innenfläche 32 der Sammlerwandung 15, 16 anliegt und der größere Teil 33 mit seinem Randbereich 29 im Schlitz 25, 26 gehalten ist.

Wie sich insbesondere aus Fig. 1 ergibt, sind die Schlitz 25, 26 beim Sammler 11 bzw. 12 jeweils auf der gleichen Seite in die Sammlerwandung 15 bzw. 16 eingebracht, in der auch die übrigen, die zugewandten Enden der Rohre 17, 17a, 17b aufnehmenden Schlitz 25, 26 in einer Einspannung des Sammlers 11, 12 und von jeweils der gleichen Seite her, z. B. in einem Arbeitsgang, eingebracht werden können. Dies vereinfacht die Fertigung und führt zu einer Zeit- und Kostenersparnis. Wenn im Bereich der Endabschnitte 27 und 28 irgendwelche Schlitz, Ausklinkungen oder dergleichen gewünscht werden, lassen sich auch diese ebenfalls beim gleichen Arbeitsgang mit einbringen, was zu einer weiteren Vereinfachung führt.

Es versteht sich, daß aufgrund der beschriebenen besonderen endseitigen Verschlüsselemente 21, 22 die Sammler 11, 12 z. B. auch jeweils aus durchgehenden langen Rohren, die als Langteile an gewünschter Stelle mit den Schlitz 25, 26 versehen sind, gewonnen werden können, wobei man z. B. jeweils dort, wo eine Durchtrennung zur Gewinnung der einzelnen Rohrabchnitte für die Sammler 11, 12 vorgenommen werden soll, den Schlitz 25, 26 entsprechende Schlitz vorsieht und damit Sollmarkierungen für das Abtrennen der Sammler 11, 12 von den Langteilen anbringt. Diese Sollmarkierungen können nach dem Ablängen belassen

werden, da sie sich im Bereich der Endabschnitte 27, 28 befinden und dort nicht störend sind. Sie können sich z. B. ähnlich den in Fig. 1 endseitig sichtbaren Ausklinkungen darstellen.

Auch wenn dies beim Wärmeaustauscher 10 in Fig. 1 bis 4 nicht gezeigt ist, versteht es sich gleichwohl, daß in Abstand vom jeweiligen Ende des Sammlers 11, 12 auch mehrere Trennwände 23, insbesondere Scheiben, z. B. gleicher Art, in den Sammler 11, 12 eingesetzt und darin befestigt werden können, und sei es z. B. nur dazu, im Bereich des Sammlers 11 oder 12 für den Einlaß des Mediums bzw. Auslaß des Mediums eine vom übrigen Inneren 19 bzw. 20 abgeteilte Kammer zu bilden.

Bei dem in Fig. 5 gezeigten zweiten Ausführungsbeispiel sind für die Teile, die dem ersten Ausführungsbeispiel entsprechen, um 100 größere Bezugszeichen verwendet, so daß dadurch auf die Beschreibung des ersten Ausführungsbeispiels Bezug genommen ist.

Beim zweiten Ausführungsbeispiel in Fig. 5 hat der dargestellte Sammler 112 die Form eines Rohres 114, das einen eckigen, z. B. viereckigen, und hierbei z. B. quadratischen Rohrquerschnitt aufweist mit vier Sammlerwandungen 135 bis 138, von denen die einander gegenüberliegenden Sammlerwandungen 135 und 137 zueinander parallel verlaufen und ebenfalls die Sammlerwandungen 136 und 138. Der zumindest eine Schlitz 125 befindet sich dabei in der in Fig. 5 oberen Sammlerwandung 138, die der Schlitz 126 durchsetzt. Die Breite des Schlitzes 126 entspricht dabei dem Abstand, den die Innenflächen 132 der schlitzfreien, einander gegenüberliegenden Sammlerwandungen 135, 137 voneinander haben. Die jeweils zugeordnete Trennwand 123 ist hierbei ebenfalls viereckig, insbesondere rechteckig, und in Richtung des Pfeiles etwa schwertartig in das Viereckrohr 114 durch den Schlitz 126 hindurch einsteckbar. Die Breite der Trennwand 123 entspricht dabei der Breite des Schlitzes 126, d. h. dem Abstand der Innenflächen der Sammlerwandungen 135, 137 voneinander. Die in Einsetzrichtung gemäß Pfeil gemessene Höhe der Trennwand 123 ist jedoch größer als das innere Abstandsmaß der Sammlerwandung 136 von der Sammlerwandung 138, und zwar um die Querschnittsdicke der Sammlerwandung 138 größer als dieses innere Abstandsmaß, so daß bei eingesetzter Trennwand 123 diese mit einem oberen geradlinig verlaufenden Randbereich 129 innerhalb des Schlitzes 126 aufgenommen und beidseitig gefaßt wird, während der übrige Randbereich 130, der sich über die drei übrigen Seiten der Trennwand 123 erstreckt, mit seiner zum Inneren 120 des Rohres 114 weisenden Schmalfläche an der jeweiligen Innenfläche 132 der Sammlerwandungen 135 bis 137 anliegt. Bei der Befestigung der Trennwand 123 durch Löten wird diese im Bereich dieser innen anliegenden Schmalflächen und im Bereich des Randbereiches 129, der beidseitig im Schlitz 126 gefaßt ist, mittels Lot mit dem Rohr 114 verbunden, so daß eine feste und auch dichte Verbindung entsteht.

Für das zweite Ausführungsbeispiel in Fig. 5 gilt gleichermaßen wie für das erste Ausführungsbeispiel in Fig. 1 bis 4 im übrigen auch der Vorteil, daß aufgrund der formschlüssigen Halterung der Trennwand 23, 123 im zugeordneten Schlitz 25, 26 bzw. 126 bereits dadurch eine Festlegung der Trennwand 23, 123 im Sammler 11, 12, 112 erfolgt und von der Trennwand 23, 123 selbst ohne eine sonstige Verbindung mit dem Sammler 11, 12, 112 schon relativ große Kräfte aufgenommen und in den Sammler 11, 12, 112 weitergeleitet werden können, die sich bei unter Druck stehendem Medium aus dem auf

die Fläche der Trennwand 23, 123 wirkenden Druck des Mediums ergeben. Aufgrund dieses formschlüssigen Halts der Trennwand 23, 123 muß die Lötverbindung diese Kräfte nicht zwingend aufnehmen. Die Gefahr einer etwaigen Undichtigkeit, die aufgrund großer Druckbelastung sonst durch diese stirnseitige Einlötlung gegeben sein könnte, entfällt somit.

Bei dem dritten Ausführungsbeispiel in Fig. 6 besteht der Sammler 212 ebenfalls aus einem Rohr 214 mit Viereckquerschnitt. In der Sammlerwandung 238 ist ein Schlitz 226 entsprechend Fig. 5 enthalten. Die Sammlerwandungen 235 und 237 verlaufen zueinander etwa parallel und haben den gleichen Abstand wie in Fig. 5. Zusätzlich zum Schlitz 226 ist jedoch auch noch in der anderen Sammlerwandung 236, die der Sammlerwandung 238 gegenüberliegt, ein weiterer Schlitz 246 enthalten, der genauso breit wie der Schlitz 226 bemessen ist. Die rechteckige Trennwand 223 ist in den Sammler 212 durch den Schlitz 226 und den zweiten Schlitz 246 in Richtung des Pfeiles und somit quer zum Längsverlauf des Sammlers 212 eingesetzt und darin befestigt. Die Breite der Trennwand 223 entspricht dabei dem Abstand der Innenflächen der beiden Sammlerwandungen 235 und 237 voneinander. Die in Einsteckrichtung gemäß Pfeil gemessene Höhe der Trennwand 223 entspricht abweichend vom Ausführungsbeispiel in Fig. 5 jedoch dem Außenmaß, gemessen zwischen der Außenseite der Sammlerwandung 236 und der Sammlerwandung 238, so daß bei eingesteckter Trennwand 223 diese mit dem einen Randbereich 229 im Bereich des Schlitzes 226 aufgenommen wird und mit einem gleichartigen, gegenüberliegenden Randbereich 247 im zweiten Schlitz 246 aufgenommen wird. Hierbei wird somit die eingesetzte Trennwand 223 formschlüssig an beiden Randbereichen 229 und 247 gehalten, die in Abstand voneinander verlaufen, so daß ein noch besserer Halt der Trennwand 223 allein durch Formschluß im Sammler 212 erreicht ist und die der Befestigung dienende Lötverbindung noch weiter von auf die Trennwand 223 wirkenden Kräften entlastet ist. Durch die beiden innerhalb einer Querebene in einer Flucht verlaufenden Schlitz 226 und 246 ist außerdem die Einsteckposition der Trennwand 223 noch genauer vorgegeben und das Einstecken der Trennwand 223 noch weiter erleichtert, weil nicht nur der zuerst durchgesetzte Schlitz 226 beim Einsetzen eine Führung bildet, sondern auch der zweite Schlitz 246, der die Sollposition für den anderen Randbereich 247 vorgibt.

Das vierte Ausführungsbeispiel in Fig. 7 unterscheidet sich von demjenigen in Fig. 5 allein dadurch, daß die Breite des Schlitzes 326 dem Außenabstand der Sammlerwandungen 335 und 337 voneinander entspricht. Der Schlitz 326 erstreckt sich also beidseitig auch noch über den Querschnittsbereich der Sammlerwandung 335 und 337. In Anpassung daran weist die Trennwand 323 an dem im Schlitz 326 aufgenommenen Randbereich 329 beidseitige abstehende Schultern 350 auf, die ebenfalls noch im Schlitz 326 aufgenommen werden.

Es versteht sich, daß auch beim Ausführungsbeispiel in Fig. 7 etwa analog demjenigen in Fig. 6 in der Sammlerwandung 336 bedarfsweise noch ein zweiter Schlitz enthalten sein kann, wobei dann die Trennwand 323 um die Querschnittsdicke der Sammlerwandung 336 höher bemessen ist, so daß im eingesetzten Zustand der Trennwand 323 deren in Fig. 7 unterer Randbereich dann in diesen zweiten Schlitz formschlüssig eingreifen kann.

Bei allen beschriebenen Ausführungsbeispielen können die Sammler 11, 12 und/oder die Rohre 17, 17a, 17b

und auch in Zwischenräumen zwischen den Rohren 17 verlaufende, etwa zickzackförmige Abstrahlelemente 24, z. B. Lamellen, aus einem Material mit gutem Wärmeleitvermögen bestehen, z. B. aus Aluminium, Kupfer, Messing od. dgl. Gleiches gilt auch für die Verschlüsselemente 21, 22 in Form der Trennwände 23. Einzelne oder alle beschriebene Elemente des Wärmeaustauschers können lotplattiert sein, wodurch die Herstellung besonders vereinfacht wird.

#### Patentansprüche

1. Wärmeaustauscher, insbesondere Kühler, z. B. Ölkühler, mit zwei in Querabstand voneinander angeordneten, etwa rohrförmigen Sammlern (11, 12) und zwischen den Sammlern (11, 12) verlaufenden Rohren (17), deren einander gegenüberliegende Enden mit jeweils einem zugeordneten Sammler (11, 12) verbunden sind, so daß das Rohrinne mit dem Inneren (19, 20) jedes Sammlers (11, 12) in Verbindung steht und ein Medium, das einem Sammler zugeführt wird, einflutig oder mehrflutig das Innere (19) dieses Sammlers (11), das Rohrinne und das Innere (20) des anderen Sammlers durchströmen kann, wobei die Sammler (11, 12) bedarfsweise im Bereich zumindest eines Endes mittels Verschlüsselementen (21, 22) verschlossen sind, dadurch gekennzeichnet, daß das jeweilige Verschlüsselement (21, 22) aus einer Trennwand (23; 123; 223; 323) gebildet ist, die in den Sammler (11, 12; 112; 212; 312) durch einen Schlitz (25, 26; 126; 226, 246; 326) quer zum Längsverlauf des Sammlers (11, 12; 112; 212; 312) eingesetzt und darin befestigt ist.
2. Wärmeaustauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlitz (25, 26; 126; 226, 246; 326) lediglich einen Teilbereich der Sammlerwandung (15, 16; 135 bis 138; 235 bis 238; 335 bis 338) durchsetzt.
3. Wärmeaustauscher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß für jede Trennwand (23; 123; 223; 323) in Einsetzrichtung dieser ein Schlitz (25, 26; 126; 326) oder mehrere Schlitz (226 und 246) in der Sammlerwandung (15, 16; 135 bis 138; 235 bis 238; 335 bis 338) enthalten sind.
4. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwand (23; 123; 223; 323) mit einem Randbereich (29; 129; 229, 247; 329) im jeweiligen Schlitz (25, 26; 126; 226, 246; 326) aufgenommen und beidseitig gefaßt ist und auf ihrem übrigen, nicht im jeweiligen Schlitz (25, 26; 126; 226, 246; 326) verlaufenden Randbereich (30; 130) an der Innenfläche (82; 132) der Sammlerwandung (15, 16; 135 bis 138; 235 bis 238; 335 bis 338) anliegt.
5. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß jede Trennwand (23; 123; 223; 323) hinsichtlich des Konturenverlaufs des im Schlitz (25, 26; 126; 226, 246; 326) aufgenommenen Randbereichs (29; 129; 229, 247; 329) dem dortigen Konturenverlauf der Sammlerwandung (15, 16; 138; 238, 236; 338), insbesondere der Außenfläche dieser, zumindest im wesentlichen entspricht.
6. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß jede Trennwand (23; 123; 223; 323) hinsichtlich des Konturenverlaufs des an der Sammlerwandung (15, 16; 135 bis

137; 235, 237; 335 bis 337) innenseitig anliegenden Randbereichs (30; 130) dem dortigen Konturenverlauf der Innenfläche (32; 132) der Sammlerwandung entspricht.

7. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Sammler (11, 12) aus einem runden, z. B. im Querschnitt kreisförmigen, Rohr (13, 14) besteht und die jeweilige Trennwand (23) in Anpassung daran rund, z. B. kreisförmig, ausgebildet ist.

8. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der jeweilige Schlitz (25, 26) etwa halbkreisförmig ist.

9. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweilige Trennwand (23) einem größeren etwa halbkreisförmigen Teil (33) und einen kleineren etwa halbkreisförmigen Teil (34) aufweist und mit dem kleineren Teil (34) voran durch den Schlitz (25, 26) hindurch in den Sammler (11, 12) derart eingesetzt ist, daß der kleinere Teil (34) an der Innenfläche (32) der Sammlerwandung (15, 16) anliegt und der größere Teil (33) im Schlitz (25, 26) gehalten ist.

10. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Sammler (112; 212; 312) aus einem eckigen, z. B. im Querschnitt viereckigen, insbesondere rechteckigen oder quadratischen, Rohr (114; 214; 314) gebildet ist.

11. Wärmeaustauscher nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der zumindest eine Schlitz (126; 226, 246; 326) die auf einer Seite verlaufende Sammlerwandung (138, 238, 236; 338) durchsetzt.

12. Wärmeaustauscher nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlitz (226, 246) zusätzlich die auf der gegenüberliegenden Seite verlaufende Sammlerwandung (236) durchsetzt.

13. Wärmeaustauscher nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite des Schlitzes (126; 226, 246; 326) dem Abstand entspricht, den die Innenflächen der schlitzfreien, einander gegenüberliegenden Sammlerwandungen (135, 137; 235, 237; 335, 337) voneinander haben.

14. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweilige Trennwand (123; 223; 323) eine Breite aufweist, die dem Abstand der Innenflächen der schlitzfreien, einander gegenüberliegenden Sammlerwandungen (135, 137; 235, 237; 335, 337) voneinander entspricht.

15. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe der Trennwand (123; 223; 323), in Einsteckrichtung gemessen, je zu durchsetzenden Schlitz (126; 226, 246; 326) in der Sammlerwandung (138; 238, 236; 338) etwa um die Querschnittsdicke der den jeweiligen Schlitz enthaltenden Sammlerwandung (138; 238, 236; 338) größer als das dortige Innenmaß des Sammlers (112; 212; 312) bemessen ist.

16. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite des Schlitzes (326) dem Außenabstand der Sammlerwandungen (335, 337) voneinander entspricht und die Trennwand (323) an dem im Schlitz (326) aufgenommenen Randbereich (329) beidseitige absteigende, ebenfalls im Schlitz (326) aufgenommene Schultern (350) aufweist.

17. Wärmeaustauscher, nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweilige

Trennwand (23; 123; 223; 323) als Scheibe ausgebildet ist.

18. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnittsdicke der Trennwand (23; 123; 223; 323), insbesondere der Scheibe, etwa der Querschnittsdicke der Sammlerwandung (15, 16; 135 bis 138; 235 bis 238; 335 bis 338) entspricht.

19. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwand (23; 123; 223; 323), insbesondere Scheibe, im jeweiligen Sammler (11, 12; 112; 212; 312) durch Löten befestigt ist.

20. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere Trennwände (23; 12; 223; 323), insbesondere Scheiben, in Abstand vom jeweiligen Ende des Sammlers (11, 12; 112; 212; 312) in diesen eingesetzt und darin befestigt sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -



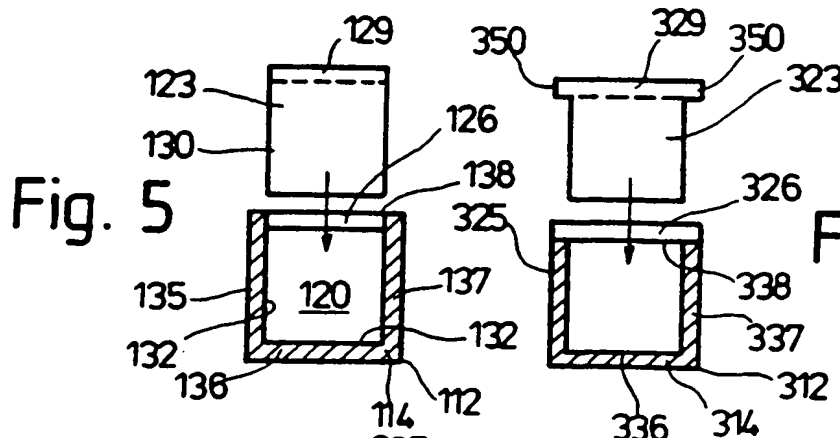
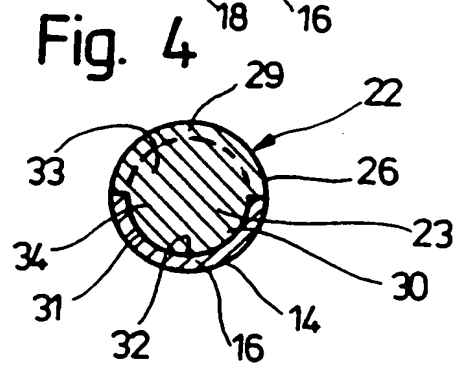
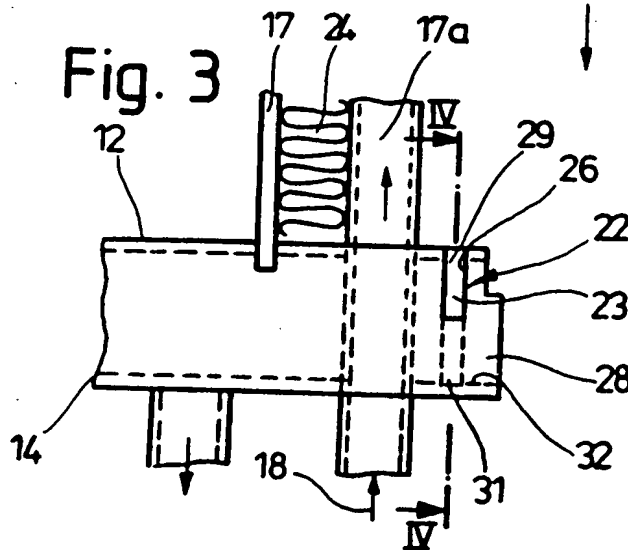
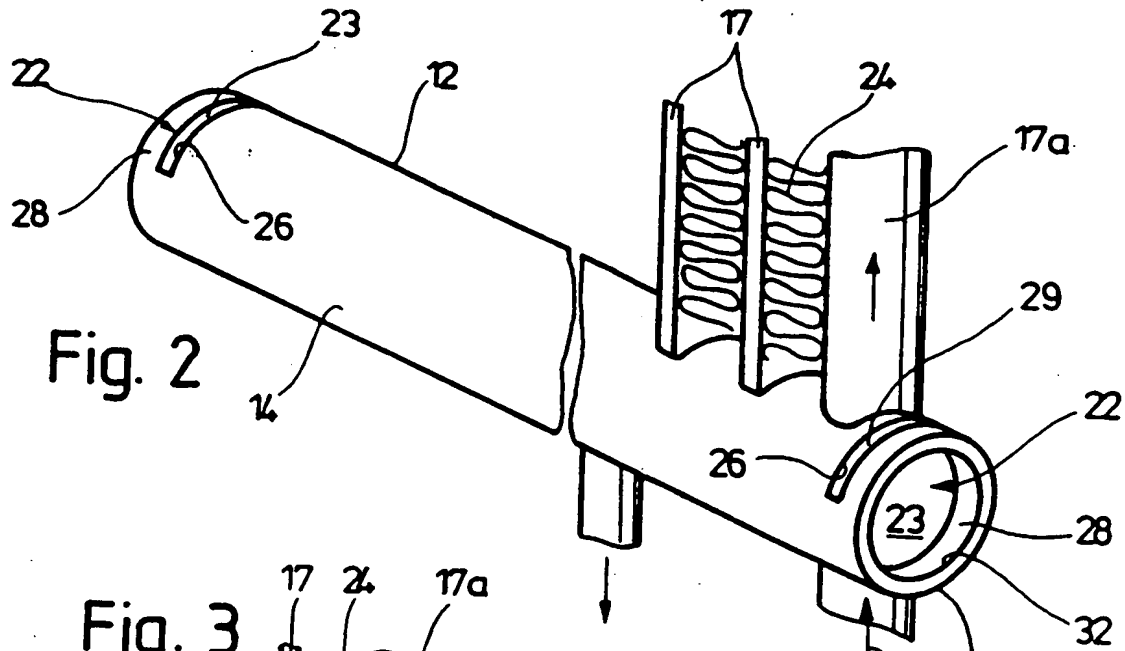
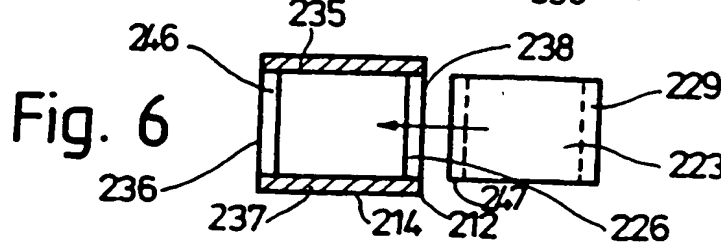


Fig. 7



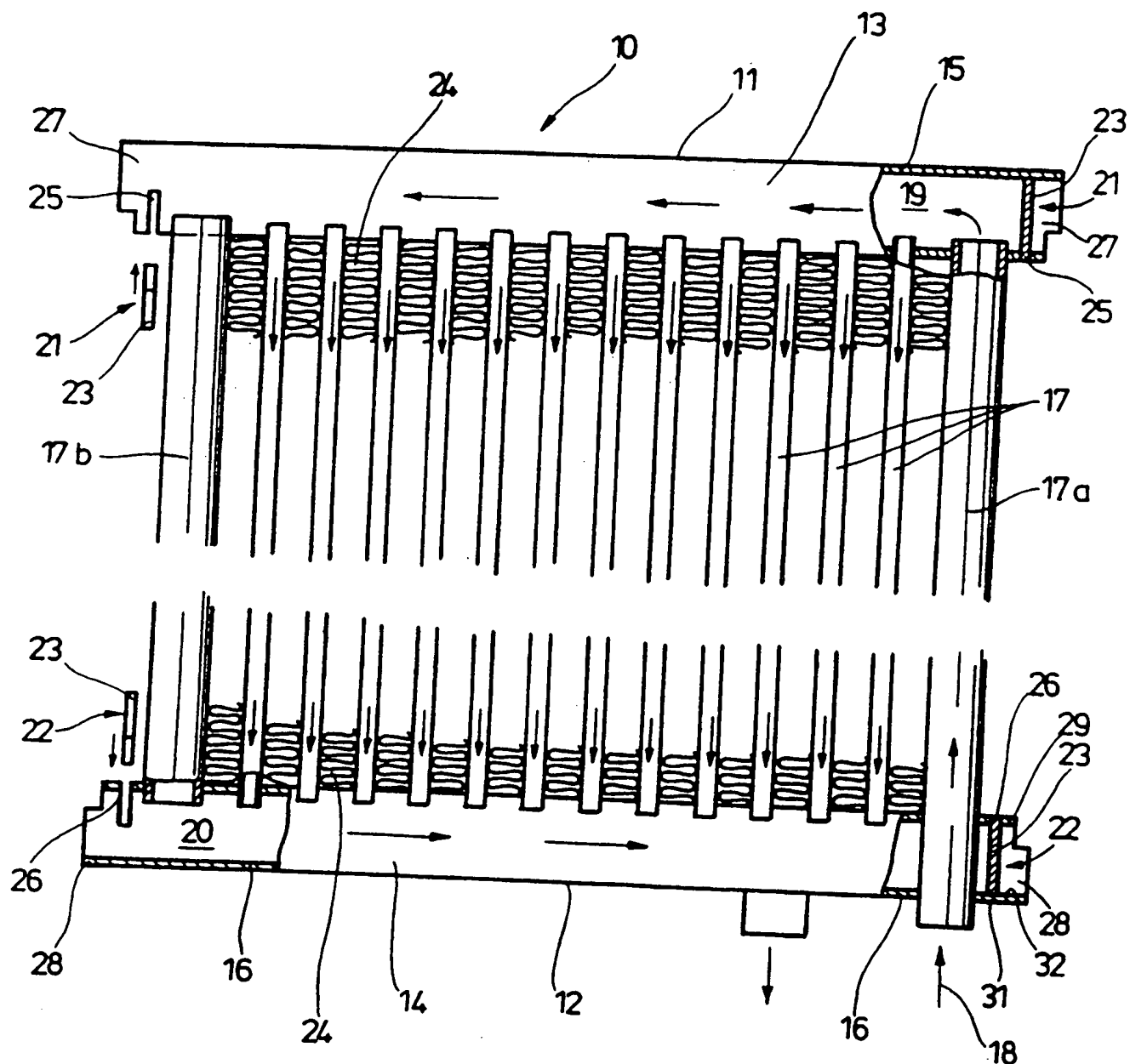


Fig. 1